

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-064595

(43)Date of publication of application : 05.03.2003

(51)Int.Cl.

D21H 13/26  
D21H 27/00  
H01G 9/02  
H01M 2/16  
H01M 10/40  
// H01M 10/36

(21)Application number : 2001-251245

(71)Applicant : DU PONT TEIJIN ADVANCED  
PAPER KK

(22)Date of filing :

22.08.2001

(72)Inventor : NARUSE SHINJI

HIROKAWA MASAKAZU

(54) ARAMID THIN SHEET MATERIAL, METHOD FOR PRODUCING THE SAME AND  
ELECTRICAL/ELECTRONIC COMPONENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly heat-resistant aramid thin sheet material whose density, air permeability and mechanical strength fall within satisfiable ranges, respectively, so as to be suitable as a separator used between the electrically conductive elements in electrical/electronic components.

SOLUTION: This aramid thin sheet material has a tensile strength of  $\geq 0.33 \text{ kN/m}$  and meets the following inequal equation (1):  $2.5 < [\text{FB}] \times \rho \times [\text{BW}] < 170$  (where, [FB] is fibrid content (wt.%);  $\rho$  is density ( $\text{g}/\text{m}^3$ ); and [BW] is basis weight ( $\text{g}/\text{m}^2$ )).

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection] 14.03.2006

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-07011

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 13.04.2006

[Date of extinction of right]

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-64595

(P2003-64595A)

(43)公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
D 21 H 13/26		D 21 H 13/26	4 L 0 5 5
27/00		27/00	Z 5 H 0 2 1
H 01 G 9/02	3 0 1	H 01 G 9/02	3 0 1 5 H 0 2 9
H 01 M 2/16		H 01 M 2/16	P
10/40		10/40	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001-251245(P2001-251245)	(71)出願人 596001379 デュポン帝人アドバンスドペーパー株式会社 東京都目黒区下目黒1丁目8番1号
(22)出願日	平成13年8月22日(2001.8.22)	(72)発明者 成瀬 新二 東京都目黒区下目黒1丁目8番1号 デュポン帝人アドバンスドペーパー株式会社内
		(72)発明者 廣川 雅一 東京都目黒区下目黒1丁目8番1号 デュポン帝人アドバンスドペーパー株式会社内
		(74)代理人 100060782 弁理士 小田島 平吉 (外1名)
		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アラミド薄葉材、その製造方法およびそれを用いた電気・電子部品

(57)【要約】

【課題】 電気・電子部品における導電部材間の隔離板として好適な、密度、通気性及び強度がともに満足する範囲内にある耐熱性にすぐれたアラミド薄葉材を提供すること。

【解決手段】 下記不等式(1)を満たす、ファイブリッド含量[F B] (重量%)、密度ρ及び坪量[B W] (g/m<sup>2</sup>)を有し、かつ引張強度が0.33kN/m以上であることを特徴とするアラミド薄葉材。

$$2.5 < [FB] \times \rho \times [BW] < 170 \quad (1)$$

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 下記不等式(1)

$$2.5 < [FB] \times \rho \times [BW] < 170 \quad (1)$$

ここで、

[FB]はアラミド薄葉材中のアラミドファイブリッドの含量(重量%)であり、

$\rho$ はアラミド薄葉材の密度( $g/cm^3$ )であり、

[BW]はアラミド薄葉材の坪量( $g/m^2$ )である、を満たすアラミドファイブリッドの含量、密度および坪量を有し、かつ引張強度が $0.33\text{ kN}/\text{m}$ 以上であることを特徴とするアラミド薄葉材。

【請求項2】 ガーレー式透気度測定法で測定される透気度が3秒/ $300\text{ cm}^3$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載のアラミド薄葉材。

【請求項3】 アラミド短纖維と、光学的纖維長測定装置で測定した重量平均纖維長が $1\text{ mm}$ 以下であるアラミドファイブリッドとを水中で混合し、湿式抄造法でシート化することを特徴とする請求項1または2に記載のアラミド薄葉材の製造方法。

【請求項4】 請求項1または2に記載のアラミド薄葉材を導電部材間の隔離板として使用することを特徴とする電気・電子部品。

【請求項5】 請求項1または2に記載のアラミド薄葉材を導電部材間の隔離板として使用することを特徴とする電池。

【請求項6】 請求項1または2に記載のアラミド薄葉材を導電部材間の隔離板として使用することを特徴とするコンデンサー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気・電子部品内において導電部材間に隔離し且つ電解質もしくはイオンなどのイオン種を通過させる能力のあるアラミド薄葉材、その製造方法並びにそれを使用した電気・電子部品に関する。特に、リチウムイオン、ナトリウムイオン、アンモニウムイオンなどを電流のキャリアーとして使用する電池、コンデンサーなどの電気・電子部品における電極間の隔離板として有用なアラミド薄葉材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】携帯通信機器や高速情報処理機器などの最近の進歩に象徴されるように、エレクトロニクス機器の小型軽量化、高性能化には目覚しいものがある。なかでも小型、軽量、高容量で長期保存にも耐える高性能な電池、コンデンサーへの期待は大きく、幅広く応用が図られ、部品開発が急速に進展している。これに応えるため、部材、例えば、電気・電子部品における電極間の隔壁材料であるセパレータに関しても技術・品質開発の必要性が高まっている。セパレータに要求されるさまざまな特性の中でも次の三つの特性項目が特に重要であると認識される。

1) 電解質を保持した状態での導電性が良いこと

2) 高い電極間遮蔽性

3) 十分な機械的強度を有すること。

【0003】従来、セパレータとして、ポリエチレンやポリプロピレンのようなポリオレフィン系ポリマーを用いて製膜した多孔質シート(特開昭63-273651号公報)、かかるポリオレフィン系ポリマー繊維を用いてシート化した不織布(特開2001-11761号公報)、ナイロン繊維を用いてシート化した不織布(特開昭58-147956号公報)などが広く使用されている。このようなセパレータは通常単層または複数層重ねてあるいはロール状に巻いて電池内で用いられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】これらの多孔質シートや不織布はセパレータとして良好な物性を有しているが、電気自動車用の電池、コンデンサー等に要求されている高容量化や大出力化には必ずしも十分に満足できるものではない。

【0005】高容量、大出力が要求される電池、コンデンサー等の電気・電子部品に使用されるセパレータは、

1) 電解質を保持した状態での導電性が良いこと

2) 高い電極間遮蔽性

3) 十分な機械的強度を有すること

4) 化学的・電気化学的に安定であること(例えば耐熱性に優れていること)の4つの特性を同時に満たすことが要求されている。特に、耐熱性は大電流を使用する例えば電気自動車用の駆動電源としての電池のような電気・電子部品においては、導電部材間の短絡等を防ぐ意味で極めて重要であると考えられる。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、かかる状況に鑑み、高容量化や大出力化による大電流に耐えうる高耐熱性セパレータ用材料を開発すべく鋭意検討を重ねた結果、今回、或る種の特定のアラミドファイブリッド含有量、密度および坪量ならびに引張強度をもつアラミド薄葉材が高容量化・大出力化による大電流にも耐えることができ、高耐熱性セパレータ用材料として極めて適していることを見い出し、本発明を完成するに至った。

## 【0007】かくして、本発明は、下記不等式(1)

$$2.5 < [FB] \times \rho \times [BW] < 170 \quad (1)$$

ここで、[FB]はアラミド薄葉材中のアラミドファイブリッドの含量(重量%)であり、 $\rho$ はアラミド薄葉材の密度( $g/cm^3$ )であり、[BW]は薄葉材の坪量( $g/m^2$ )である、を満たすアラミドファイブリッドの含量、密度および坪量を有し、かつ引張強度が $0.33\text{ kN}/\text{m}$ 以上であることを特徴とするアラミド薄葉材を提供するものである。

【0008】本発明は、また、アラミド短纖維と、光学的纖維長測定装置で測定した重量平均纖維長が $1\text{ mm}$ 以下であるアラミドファイブリッドとを水中で混合し、湿

式抄造法でシート化することを特徴とする上記本発明のアラミド薄葉材の製造方法を提供するものである。

【0009】本発明は、さらに、上記本発明のアラミド薄葉材を導電部材間の隔離板として使用することを特徴とする電気・電子部品、殊に電池およびコンデンサーを提供するものである。

【0010】以下、本発明についてさらに詳細に説明する。

### 【0011】

【発明の実施の形態】(アラミド) 本発明においてアラミドとは、アミド結合の60%以上が芳香環に直接結合した線状高分子化合物を意味する。このようなアラミドとしては、例えば、ポリメタフェニレンイソフタルアミドおよびその共重合体、ポリパラフェニレンテレフタルアミドおよびその共重合体、ポリ(パラフェニレン)-コポリ(3,4-ジフェニルエーテル)テレフタールアミドなどが挙げられる。これらのアラミドは、例えば、イソフタル酸塩化物およびメタフェニレンジアミンを用いた從来既知の界面重合法、溶液重合法等により工業的に製造されており、市販品として入手することができるが、これに限定されるものではない。これらのアラミドの中で、ポリメタフェニレンイソフタルアミドが、良好な成型加工性、熱接着性、難燃性、耐熱性などの特性を備えている点で好ましく用いられる。

(アラミドファイブリッド) アラミドファイブリッドは、抄紙性を有するフィルム状のアラミド粒子であり、アラミドパルプとも呼ばれる(特公昭35-11851号公報、特公昭37-5752号公報等参照)。

【0012】アラミドファイブリッドは、通常の木材パルプと同様に、離解、叩解処理を施し抄紙原料として用いることが広く知られており、抄紙に適した品質を保つ目的で、いわゆる叩解処理を施すことができる。この叩解処理は、ディスクリファイナー、ピーター、その他の機械的切断作用を及ぼす抄紙原料処理機器によって実施することができる。この操作において、ファイブリッドの形態変化は、日本工業規格P8121に規定の沪水度試験方法(フリーネス)でモニターすることができる。本発明において、叩解処理を施した後のアラミドファイブリッドの沪水度は、10~300cm<sup>3</sup>(カナディアンフリーネス)の範囲内にあることが好ましい。この範囲より大きな沪水度のファイブリッドでは、それから成形されるアラミド薄葉材の強度が低下する可能性がある。一方、10cm<sup>3</sup>よりも小さな沪水度を得ようとすると、投入する機械運動の利用効率が小さくなり、また、単位時間当たりの処理量が少なくなることが多く、さらに、ファイブリッドの微細化が進行しすぎるためいわゆるバインダー機能の低下を招きやすく、それに伴うだけの格段の利点は認められない。

【0013】本発明の用途に対しては、アラミドファイブリッドを叩解処理した後の、光学的纖維長測定装置で

測定したときの重量平均纖維長は1mm以下であることが好ましい。ここで、光学的纖維長測定装置としては、Fiber Quality Analyzer(Op Test Equipment社製)、カヤニー型測定装置(カヤニー社製)などの測定機器を用いることができる。このような機器においては、ある光路を通過するアラミドファイブリッドの纖維長さと形態が個別に観測され、測定された纖維長は統計的に処理されるが、用いるアラミドファイブリッドの重量平均された纖維長が1mmを越えると、電解液吸液性的低下、部分的な電解質未含浸部分の発生、さらには電気・電子部品内の内部抵抗の上昇などが起りやすくなる。

【0014】(アラミド短纖維) アラミド短纖維は、アラミドを原料とする纖維を短く切断したものであり、そのような纖維としては、例えば、帝人(株)の「コーネックス(登録商標)」、「テクノーラ(登録商標)」、ユニチカ(株)の「アピエール(登録商標)」、デュポン社の「ノーメックス(登録商標)」、「ケブラー(登録商標)」、アコードィス社の「トワロン(登録商標)」等の商品名で入手することができるものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0015】アラミド短纖維は、好ましくは、0.5d tex以上25d tex未満の範囲内の纖度を有することができる。ここで、纖度とは1000mあたりの纖維重量(g)と定義される。纖度が0.5d tex未満の纖維は、湿式法での製造(後述)において凝集を招きやすく、また、25d tex以上の纖維は、纖維直径が大きくなり過ぎるため、例えば、真円形状で密度を1.4g/cm<sup>3</sup>とすると、直径45ミクロン以上である場合、アスペクト比の低下、力学的補強効果の低減、アラミド薄葉材の均一性不良などの不都合が生じうる。ここで、アラミド薄葉材の均一性不良とは、空隙サイズの分布が広がり前述のイオン種移動性に不均一性を生じることを意味する。

【0016】アラミド短纖維は、一般に1mm以上50mm未満の範囲内の長さを有することができる。まず、短纖維の長さが1mmよりも小さいと、アラミド薄葉材の力学特性が低下し、一方、50mm以上のものは、後述する湿式法でのアラミド薄葉材の製造の際に「からみ」や「結束」などが発生しやすく欠陥の原因となりやすい。

【0017】(アラミド薄葉材) 本発明のアラミド薄葉材とは、前記のアラミドファイブリッド及びアラミド短纖維から主として構成されるシート状物であり、該アラミド薄葉材は、下記不等式(1)

$$2.5 < [FB] \times \rho \times [BW] < 170 \quad (1)$$

ここで、[FB]はアラミド薄葉材中のアラミドファイブリッドの含量(重量%)であり、ρはアラミド薄葉材の密度であり、[BW]はアラミド薄葉材の坪量(g/m<sup>2</sup>)である、を満たす範囲内において、任意のファイ

ブリッド含量、坪量及び密度（坪量／厚さ）を有することができる。

【0018】しかしながら、本発明のアラミド薄葉材は、一般に、アラミド短纖維が主成分で且つアラミドファイブリッドが少量成分であることが好ましく、通常、アラミドファイブリッド含量は30重量%以下の範囲内が適している。

【0019】また、アラミド薄葉材は、一般に5～1000μmの範囲内の厚さを有していることが好ましい。5μmよりも厚みが小さい場合、機械特性が低下しセパレータとしての形態保持や製造工程での搬送等取り扱いに問題を生じやすく、1000μmを上回る場合、内部抵抗の増大を招きやすく、小型高性能の電気・電子部品が製造し難い。

【0020】さらに、アラミド薄葉材は、一般に5～1000g/m<sup>2</sup>の範囲内の坪量を有することができる。坪量が5g/m<sup>2</sup>より小さい場合、薄葉材の機械強度が不足しがちとなり電解質含浸処理や巻き取りなどの部品製造工程での各種取り扱いで破断を引き起こしやすくなり、一方、1000g/m<sup>2</sup>より大きい坪量のアラミド薄葉材では厚みの増大や、電解質の含浸・浸透の低下が生じる傾向がみられる。

【0021】アラミド薄葉材の密度は坪量／厚さより算出される値であり、通常、0.1～1.2g/cm<sup>3</sup>の範囲内の値をとることができる。

【0022】なお、前記不等式（1）の条件を満たさないアラミド薄葉材は、通常、電気・電子部品の内部抵抗が高くなりすぎ、電気・電子部品の動作に支障をきたすという問題が生じる。

【0023】本発明のアラミド薄葉材は、さらに、ガーレー式透気度測定法で測定して、3秒/300cm<sup>3</sup>以下の透気度を有していることが好ましい。ここで、ガーレー式透気度とは、外径28.6mmの円孔をもった締め付け板に試料を挟み、この試料を通じて300cm<sup>3</sup>の空気が流出するのに要する時間を秒単位で示したものである。ガーレー式透気度が3秒/300cm<sup>3</sup>を越えるアラミド薄葉材は、電解質をアラミド薄葉材に含浸、浸透させる場合に、十分な浸透充填が達成できない可能性がある。

【0024】（アラミド薄葉材の製造）以上に述べた如き特性をもつ本発明のアラミド薄葉材は、一般に、前述したアラミドファイブリッドとアラミド短纖維とを混合した後シート化する方法により製造することができる。具体的には、例えば、上記のアラミドファイブリッド及びアラミド短纖維を乾式ブレンドした後に、気流を利用してシートを形成する方法；アラミドファイブリッド及びアラミド短纖維を液体媒体中で分散混合した後、液体透過性の支持体、例えば網またはベルト上に吐出してシート化し、液体を除いて乾燥する方法などを適用できるが、これらのなかでも、特に、水を媒体として使用す

る、いわゆる湿式抄造法でシート化する方法が好ましい。

【0025】湿式抄造法では、アラミドファイブリッド及び/またはアラミド短纖維を含有する单一成分または混合物の水性スラリーを、抄紙機に送液し分散した後、脱水、排水および乾燥操作することによって、シートとして巻き取る方法が一般的である。抄紙機としては、例えば、長網抄紙機、円網抄紙機、傾斜型抄紙機およびこれらを組み合わせたコンビネーション抄紙機などが利用することができる。コンビネーション抄紙機での製造の場合、アラミドファイブリッドとアラミド短纖維の配合比率が異なるスラリーをシート成形し合一することにより複数の紙層からなる複合体シートを得ることができる。抄造の際に必要に応じて分散性向上剤、消泡剤、紙力増強剤などの添加剤を使用することができる。また、アラミドファイブリッド及びアラミド短纖維以外の他の纖維状成分（例えば、ポリフェニレンスルフィド纖維、ポリエーテルエーテルケトン纖維、セルロース系纖維、PVA系纖維、ポリエステル纖維、アリレート纖維、液晶ポリエステル纖維、ポリエチレンナフタレート纖維などの有機纖維；ガラス纖維、ロックウール、アスベスト、ボロン纖維などの無機纖維ガラス纖維）を添加することもできる。しかし、これら他の纖維状成分を添加する場合、その配合量は全纖維成分の合計重量を基準にして50%以下とすることが望ましい。アラミドファイブリッドは、バインダーとして優れた特性を有しているため、アラミド短纖維および他の添加成分を効率的に補足でき、本発明のアラミド薄葉材の製造において原料歩留まりが良好となる。

【0026】以上に述べた如くして得られるアラミド薄葉材は、例えば、一对の平板間または金属製ロール間にて高温高圧で熱圧することにより、密度、機械強度を向上させることができる。熱圧の条件は、例えば金属製ロール使用の場合、温度100～350℃、線圧50～400kg/cmの範囲内を例示することができるが、これらに限定されるものではない。熱圧の際に複数の薄葉材を積層することもでき、また、上記の熱圧加工を任意の順で複数回行うこともできる。さらに、加熱操作を加えずに常温で単にプレスだけを行うこともできる。

【0027】本発明のアラミド薄葉材は、少なくとも0.33kN/mの範囲内の引張強度を有していることが好ましい。引張強度が0.33kN/mに満たないと、アラミド薄葉材を所望の形態にスリットする場合に破断、毛羽立ち等が発生しやすく加工効率が著しく低下するので好ましくない。

【0028】本発明のアラミド薄葉材は、その強度をさらに増加させるために、それ自体既知の他のセパレータ材料（例えば、ポリオレフィン微多孔膜）とそれ自体既知の方法（例えば上記と同様の熱圧加工）により積層した状態で使用することもできる。

【0029】本発明のアラミド薄葉材は、(1)耐熱性、難燃性などの優れた特性を備えていること、(2)熱溶融し難いアラミド短纖維を含み、通常の熱圧では薄葉材の空隙性が適度に維持されるため、電極間のイオン種移動性が損なわること、(3)空隙構造に由来する電解質の保持機能に優れること、(4)アラミドの比重が1.4程度と小さく軽量であること、などの種々の優れた特性を有しており、電気・電子部品の導電部材間に隔離板として好ましく用いることができる。

【0030】かくして、本発明によれば、前述したとおり、本発明のアラミド薄葉材を導電部材間に隔離板として用いて製作された電池、コンデンサーなどの電気・電子部品は、電極間の遮蔽性が高く安全性が維持され、また、その本質的に高い耐熱性によって電気自動車等の大電流環境下での使用にも十分に耐えうるものである。

### 【0031】

【実施例】以下、本発明を実施例を挙げてさらに具体的に説明する。なお、これらの実施例は、単なる例示であり、本発明の内容を何ら限定するためのものではない。

#### (測定方法)

##### (1) シートの坪量、厚さの測定

JIS C 2111に準じて実施した。

##### (2) 引張強度の測定

テンション引張試験機を用い、幅15mm、チャック間隔50mm、引張速度50mm/minで実施した。

##### (3) 重量平均纖維長

Op Test Equipment社製、Fiber Quality Analyzerを用い、約4000本のアラミドファイブリッドについての重

量平均纖維長を測定した。

#### (4) 透気度

王研式透気度計（旭精工社製KG-2）を用いて測定した透気度をガーレー式透気度に換算した。一連のシートについては、この時間が短いほど多孔質であるといえる。

### 【0032】参考例

(原料調製) 特公昭52-151624号公報に記載のステーターとローターの組み合わせで構成される湿式沈殿機を用いる方法で、ポリメタフェニレンイソフタルアミドのファイブリッドを製造した。これを離解機、叩解機で処理し、重量平均纖維長を0.9mmに調節した。一方、デュポン社製メタアラミド纖維（ノーメックス（登録商標））を長さ6mmに切断し抄紙用原料とした。

### 【0033】実施例1～3

(薄葉材の製造) 参照例で調製したアラミドファイブリッドとアラミド短纖維をおのおの水中に分散しスラリーを作成した。これらのスラリーを、ファイブリッド、アラミド短纖維を表1に示す各実施例の配合比率で混合し、タッピー式手抄き機(断面積325cm<sup>2</sup>)にてシート状物を作製した。次いで、これを金属製カレンダーロールにより温度295°C、線圧300kg/cmで熱圧加工し、アラミド薄葉材を得た。

【0034】このようにして得られたアラミド薄葉材の主要特性値を下記表1に示す。

### 【0035】

#### 【表1】

表 1

特性	単位	実施例1	実施例2	実施例3
原料組成	重量%			
アラミドファイブリッド		7	10	13
アラミド短纖維		93	90	87
短纖維の纖度	d tex	2.2	2.2	0.9
坪量	g/m <sup>2</sup>	24.8	20.8	18.6
厚み	μm	45	45	54
密度	g/cm <sup>3</sup>	0.5	0.46	0.34
[FB] × ρ × [BW]		95	96	82
引張強度	kN/m	0.66	0.59	0.92
透気度	秒/300cm <sup>3</sup>	2	2	1
外観 250°C、1分		変化無し	変化無し	変化無し

【0036】ここで、[FB]はアラミド薄葉材中のファイブリッドの含量(重量%)、ρはアラミド薄葉材の密度、[BW]は薄葉材の坪量(g/m<sup>2</sup>)をそれぞれ表す。

【0037】上記表1から明らかなように、実施例1～3のアラミド薄葉材は、透気度が十分に小さく、イオン種透過性も十分であると考えられ、さらに250°C 1分

間の処理でも外観に変化が見られなかったことから、電気自動車における電池、コンデンサー等の電気・電子部品中の導電部材間に隔離板として有用である。

### 【0038】比較例1及び2

(薄葉材の製造) 参照例で調製したアラミドファイブリッドとアラミド短纖維をおのおの水中に分散しスラリーを作成した。これらのスラリーを、ファイブリッド、ア

ラミド短繊維を表2に示す各比較例の配合比率で混合し、湿式抄造法にてシート状物を作成した。次いで、これを金属製カレンダーロールにより温度295°C、線圧300kg/cmで熱圧加工し、アラミド薄葉材を得た。

【0039】このようにして得られたアラミド薄葉材の主要特性値を表2に示す。

【0040】

【表2】

表 2

特性	単位	比較例1	比較例2
原料組成	重量%		
アラミドファイブリッド		20	55
アラミド短繊維		80	45
短繊維の纖度	d tex	2.2	2.2
坪量	g/m <sup>2</sup>	20.0	43
厚み	μm	38	53
密度	g/cm <sup>3</sup>	0.53	0.81
[FB] × ρ × [BW]		212	1916
引張強度	kN/m	0.86	2.2
透気度	g/300cm <sup>2</sup>	12	∞
外観 250°C、1分		変化無し	変化無し

【0041】ここで、表中の略号は実施例1～3と同様である。

【0042】上記表2から明らかなように、比較例1、2のアラミド薄葉材は、表2に示すように [FB] × ρ × [BW] の値が前記式(1)で示す範囲内になかった。このようなアラミド薄葉材は、透気度が大きいため、イオン種透過性が十分でないと考えられる。

【0043】

【発明の効果】本発明のアラミド薄葉材は、透気度が十分に小さく、イオン種透過性も十分であると考えられ、電極間の遮蔽性も高いことから、電気・電子部品における導電部材間の隔離板として利用することができる。また、本発明のアラミド薄葉材は耐熱性に優れており、本発明のアラミド薄葉材を使用した電池、コンデンサー等の電気・電子部品は電気自動車等の大電流環境下でも使用することができる。

#### フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
// H01M 10/36

識別記号

F I  
H01M 10/36

(参考)

Z

Fターム(参考) 4L055 AF35 AG84 AH50 EA07 EA08  
EA12 EA16 EA32 FA19 FA30  
GA01 GA39  
5H021 BB08 CC01 EE07 HH00 HH01  
HH03 HH05 HH06  
5H029 AJ01 AM07 DJ04 HJ01 HJ04  
HJ07 HJ08